

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-153658

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

G01C 19/00  
G01C 25/00  
G01D 5/12  
// G01C 21/12

(21)Application number : 11-340775

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 30.11.1999

(72)Inventor : NAKAISHI SHINICHI

## (54) SETTING ANGLE ADJUSTING DEVICE FOR GYRO SENSOR

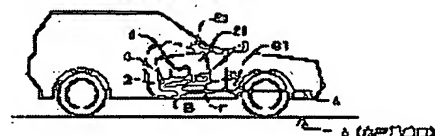
## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a setting angle adjusting device for a gyro sensor for detecting an azimuth capable of automatically adjusting the setting angle of the gyro sensor without confirming the installation angel of a vehicle navigation device body to various vehicles to manually adjust the setting angle to a horizontal angle.

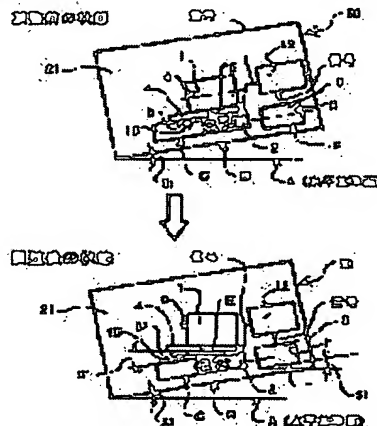
**SOLUTION:** In this setting angle adjusting device for gyro sensor 50 having a gyro sensor 1 for detecting an azimuth on a prescribed surface of a casing to set the detecting surface of the gyro sensor 1 to a horizontal reference, this device comprises a horizontal angle detecting means for detecting the angle difference between the detecting surface of the gyro sensor 1 and the horizontal reference A and a setting angle adjusting means for changing the setting angle of the gyro sensor 1 to the prescribed surface of the casing according to the angle detected by the horizontal angle detecting means.

★特許第1936000号に於いて gyro センサの方位検出装置

(a) 車両への設置状態の概略図



(b) 内部構成図



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-153658

(P2001-153658A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 1 C 19/00

G 0 1 C 19/00

Z 2 F 0 7 7

25/00

25/00

2 F 1 0 5

G 0 1 D 5/12

G 0 1 D 5/12

N

Q

// G 0 1 C 21/12

G 0 1 C 21/12

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平11-340775

(22) 出願日

平成11年11月30日 (1999. 11. 30)

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番28号

(72) 発明者 中石 信一

兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番28号

富士通テン株式会社内

Fターム (参考) 2F077 AA46 AA49 VV21 VV28 VV35

2F105 AA02 BB15 BB17 BB20

(54) 【発明の名称】 ジャイロセンサの取付角度調整装置

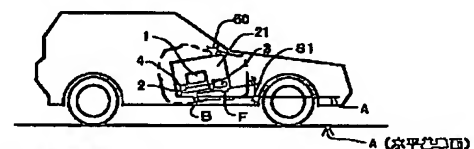
(57) 【要約】

【課題】 方位角を検出するジャイロセンサの取付角度調整装置において、各種車両への車両用ナビゲーション装置本体の装着角度を確認してジャイロセンサの取付角度を手動で水平角度に調整することなく、自動で調整するジャイロセンサの取付角度調整装置を実現することを課題とする。

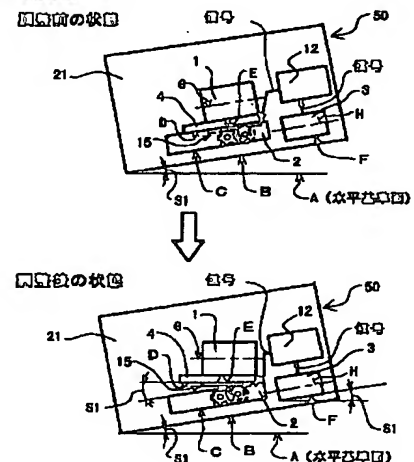
【解決手段】 方位角を検出するジャイロセンサ1が筐体の所定面に取付けられ、ジャイロセンサ1の検出面を水平基準に設定するよう取付角度を調整するジャイロセンサの取付角度調整装置50であって、ジャイロセンサ1の検出面と水平基準Aとの角度差分を検出する水平角度検出手段と、水平角度検出手段で検出した角度に応じてジャイロセンサ1の筐体の所定面に対する取付角度を変更する取付角度調整手段と、が具備されてなることを特徴とする。

本発明の図1の位置の図に示るジャイロセンサの取付角度調整装置の構成図

(a) 車両への取付状態の概略図



(b) 動作状態の概略図



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 方位角を検出するジャイロセンサが筐体の所定面に取付けられ、該ジャイロセンサの検出面を水平基準に設定するよう取付角度を調整するジャイロセンサの取付角度調整装置であって、

前記ジャイロセンサの検出面と前記水平基準との角度差分を検出する水平角度検出手段と、

前記水平角度検出手段で検出した角度差分に応じて前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度を変更する取付角度調整手段と、が具備されてなることを特徴とするジャイロセンサの取付角度調整装置。

【請求項2】 前記水平角度検出手段は、前記筐体の所定面に対して取付けられ、該水平角度検出手段は水平基準と前記筐体の所定面との傾斜角度を検出するものであって、前記取付角度調整手段は前記水平角度検出手段により検出された傾斜角度に対応して、前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度を変更するものであることを特徴とする請求項1記載のジャイロセンサの取付角度調整装置。

【請求項3】 前記ジャイロセンサと並行して取付けられ、該ジャイロセンサの検出面と水平基準との角度差分を検出する取付角度検出手段を更に設け、前記取付角度調整手段によって前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度が変更された後、更に前記取付角度調整手段は前記取付角度検出手段により検出された前記傾斜角度と前記取付角度との角度差分に対応して、前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度を再変更するものであることを特徴とする請求項2記載のジャイロセンサの取付角度調整装置。

【請求項4】 前記水平角度検出手段は、前記ジャイロセンサと並行して取付けられ、該ジャイロセンサの検出面と水平基準との角度差分を検出する取付角度検出手段であることを特徴とする請求項1記載のジャイロセンサの取付角度調整装置。

【請求項5】 前記ジャイロセンサが取付けられている筐体は、ナビゲーション装置の本体であることを特徴とする請求項1乃至請求項4記載のジャイロセンサの取付角度調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、方位角を検出するジャイロセンサの取付角度調整装置に関し、特にジャイロセンサが車両用ナビゲーション装置本体に搭載された装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】車両用ナビゲーション装置は、車両の運転者を支援して、目的地まで経路を知らせるために用いられるものであり、自車位置の算出にGPS航法や自律航法（現在の主流は両者を複合したハイブリッド型）が用いられている。自律航法による車両用ナビゲーション

## 2

装置においては、角速度を検出する方位角検出用ジャイロセンサが使用されている。方位角検出用ジャイロセンサは、そのジャイロセンサの検出面（取付面と平行な面）の取付角度が水平面に対して大きく傾斜するに従い出力が低下するという特性を持っている。この出力値は、式 $[S_v\theta = S_v0 \times \cos\theta]$ ； $\theta$ は地上水平面に対するジャイロセンサの検出面の取付傾斜角度、 $S_v\theta$ は取付傾斜角 $\theta$ の時の感度、 $S_v0$ は取付傾斜角 $0^\circ$ の時の感度を示す]で表され、地上水平面に対するジャイロセンサの検出面の取付傾斜角度 $\theta$ により、 $\cos\theta$ の値で影響する。

【0003】従って、水平面と方位角検出用ジャイロセンサの角速度検出面とを出来る限り一致させ、車両用ナビゲーション装置のロケーション精度を向上させるため、従来の技術では、車両内に任意の角度で設置されているナビゲーション装置本体の所定面に取付けられたジャイロセンサの取付面が地上水平面になるように、ナビゲーション装置本体の所定面に対するジャイロセンサの取付面の取付角度を手動で調整する方法等が考案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような車両用ナビゲーション装置では、各種車両への装着において、ナビゲーション装置本体の車両への装着角度が異なるため、その都度、車両への装着角度を確認した上で、ジャイロセンサの取付面が地上水平面になるように、車両用ナビゲーション装置本体の所定面に対し、ジャイロセンサの取付角度を手動で調整する必要があり、ユーザにとって極めて面倒な作業で、信頼性に問題があった。

【0005】本発明は、このような問題を解決するもので、方位角検出用ジャイロセンサの車両用ナビゲーション装置本体に対する取付面が地上水平面になるように、ジャイロセンサの車両用ナビゲーション装置本体への取付角度を自動で調整できる車両用ナビゲーション装置を実現することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、方位角を検出するジャイロセンサが筐体の所定面に取付けられ、該ジャイロセンサの検出面を水平基準に設定するよう取付角度を調整するジャイロセンサの取付角度調整装置であって、前記ジャイロセンサの検出面と前記水平基準との角度差分を検出する水平角度検出手段と、前記水平角度検出手段で検出した角度差分に応じて前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度を変更する取付角度調整手段と、が具備されてなることを特徴とするものである。

【0007】また、前記水平角度検出手段は、前記筐体の所定面に対して取付けられ、該水平角度検出手段は水平基準と前記筐体の所定面との傾斜角度を検出するものであって、前記取付角度調整手段は前記水平角度検出手

## 3

段により検出された傾斜角度に対応して、前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度を変更するものであることを特徴とするものである。

【0008】また、前記ジャイロセンサと並行して取付けられ、該ジャイロセンサの検出面と水平基準との角度差分を検出する取付角度検出手段を更に設け、前記取付角度調整手段によって前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度が変更された後、更に前記取付角度調整手段は前記取付角度検出手段により検出された前記傾斜角度と前記取付角度との角度差分に対応して、前記ジャイロセンサの前記筐体の所定面に対する取付角度を再変更するものであることを特徴とするものである。

【0009】また、前記水平角度検出手段は、前記ジャイロセンサと並行して取付けられ、該ジャイロセンサの検出面と水平基準との角度差分を検出する取付角度検出手段であることを特徴とするものである。

【0010】また、前記ジャイロセンサが取付けられている筐体は、ナビゲーション装置の本体であることを特徴とするものである。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明の第1の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明を示す図で、図1(a)は車両へ装着した時の状態図、図1(b)は調整前と調整後の動作状態を説明する図であり、図2は本発明の第1の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の構造外観を示す図であり、図6は第1の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。尚、図1及び図2において、説明の便宜上、架台2及び水平角度検出用センサ3は筐体底面より浮いた状態にしてある。

【0013】本第1の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置50は、図1及び図2に示す様に、車両用ナビゲーション装置本体21に設置されたもので、車両の方位角を検出するための方位角検出用ジャイロセンサ1と、方位角検出用ジャイロセンサ1を設置するための取付ベース4と、取付ベース4を水平に回転調整するための水平角度回転機構部15と、車両用ナビゲーション装置本体21の筐体底面に設けられた架台2と、車両用ナビゲーション装置本体21の筐体底面に設けられた水平角度検出用センサ3と、取付ベース4を水平に回転制御するための制御装置12とより構成されている。そして、車両用ナビゲーション装置本体21の車両への装着時におけるこのジャイロセンサの取付角度調整装置50の各構成品の取付配置は、図1及び図2に示すように、地上水平面上に停止している車両に対し、それぞれ次のような配置関係になっている。

## 4

【0014】車両用ナビゲーション装置本体21は、平地である地上水平基準面Aに対し、本体21の取付基準面B（この場合、筐体底面とする）が取付角度S1と傾斜した状態で車両に設置されている。車両用ナビゲーション装置本体21の筐体底面に設けられた架台2は、架台取付面Cを筐体21の取付基準面Bに平行にした状態で取付けられている。取付ベース4は、調整前の状態では取付ベース4の取付面Dが架台取付面Cに平行に取付けられ、調整後の状態では取付ベース4の取付面Dが地上水平基準面Aに平行になるように、取付角度S1分

（車両用ナビゲーション装置本体21の地上水平基準面Aに対する傾斜角度S1に相当）だけ取付ベース4が回転補正される。

【0015】この回転補正により、取付ベース4の取付面Dと平行に取付けられた方位角検出用ジャイロセンサ1の取付面Eが地上水平基準面Aと平行となる。そして、方位角検出用ジャイロセンサ1の角速度検出面Gが方位角検出用ジャイロセンサ1の取付面Eと平行であるので、角速度検出面Gが地上水平基準面Aと平行に保持されることとなる。又、水平角度検出用センサ3は、水平角度検出用センサ3の取付面Fが車両用ナビゲーション装置本体21の取付基準面Bに平行になるように、車両用ナビゲーション装置本体21の筐体底面に取付けられ、更に水平角度検出用センサ3の角度検出面Hが取付面Fと平行に設けられており、これによって地上水平基準面Aに対する取付面Fの傾斜角度S1を検出することができる。

【0016】次に、ジャイロセンサの取付角度調整装置50の主要構成品について説明する。

【0017】方位角検出用ジャイロセンサ1は、箱形状であって、水平方向に角速度検出面Gを有し、車両の方位角を車両の旋回による角速度から検出するもので、取付ベース4の取付面Dと、方位角検出用ジャイロセンサ1の角速度検出面Gとが平行になるように方位角検出用ジャイロセンサ1の底面である取付面E（角速度検出面Gと平行な面）を取付ベース4の上上面（取付面Dと平行になるように形成されている）に当接して設置されている。

【0018】このように調整前において、角速度検出面Gと車両用ナビゲーション装置本体21の取付基準面Bとを平行にしておくことで、地上水平基準面Aに対する車両用ナビゲーション装置本体21のズレが、地上水平基準面Aに対する方位角検出用ジャイロセンサ1の角速度検出面Gのズレと等しくなる。そして、方位角検出用ジャイロセンサ1の角速度検出面Gが地上水平基準面Aと平行な状態で車両が旋回する時、この車両の角速度を最も正確に検出することができる。

【0019】取付ベース4には、その上上面（取付面Dと平行になるように形成されている）に方位角検出用ジャイロセンサ1の所定取付面Eが当接して設置され、金

属材等で平板形状に形成されている。この取付ベース4の取付面Dである下部面には水平角度回転機構部15の回転アーム5が設置され、水平角度回転機構部15を介して車両用ナビゲーション装置本体21の筐体底面に設けられた架台2に連結されている。

【0020】水平角度回転機構部15は、取付ベース4を架台2に連結設置するために用いられ、調整前においては取付ベース4の取付面Dが架台取付面Cと平行になるように予め固定されているが、調整時においては、取付ベース4が地上水平基準面Aに対し平行になるように、取付ベース4を架台2から回転駆動させる機能を有したものである。この水平角度回転機構部15は、角度調整用モータ6と、金属材等で円柱状に形成された回転軸10と、軸受け用ベアリング7、11a、11bと、金属材等で平板形状に形成された平歯車8、9と、回転軸10が嵌め込み固定される孔を有するボスが両端部に設けられた平板形状の金属材等で形成された回転アーム5と、より構成されたものである。

【0021】角度調整用モータ6は、取付ベース4が地上水平基準面Aに対し平行になるように、取付ベース4を回転駆動するものである。この角度調整用モータ6は、両側壁を有した断面がU字型形状に形成された架台2の一方の側壁に嵌め込みカシメ付けられた軸受け用ベアリング7に、この角度調整用モータ6の軸6aを挿入した状態で、架台2の一方の側壁に取付設置されている。又、この角度調整用モータ6の軸6aには平歯車8が取付固定されている。

【0022】回転軸10は、その中央部に回転アーム5を挿入固定し、回転アーム5を回転させる軸で、円柱状に金属材等で形成されている。この回転軸10の一方の先端部10aは架台2の一方の側壁に嵌め込みカシメ付けられた軸受け用ベアリング11aに挿入嵌合された後に平歯車9が取付固定され、他方の先端部10bは架台2の他方の側壁に嵌め込みカシメ付けられた軸受け用ベアリング11bに挿入嵌合されている。

【0023】一方の先端部10aに取付固定された平歯車9は角度調整用モータ6の軸6aに取付固定されている平歯車8と噛合わされ、角度調整用モータ6の回転駆動が平歯車8に噛合わされた平歯車9を介して回転軸10に連動され、この回転軸10に固定されている回転アーム5が回転駆動する。この回転駆動により、回転アーム5の上面部に取付設置された取付ベース4が連動して回転する。

【0024】回転アーム5は、回転軸10に嵌め込み固定される孔5cを有するボス5a、5bが両端部に設けられた上面部が平らな形状に金属材等で形成されたものである。この回転アーム5の上面部には、取付ベース4がその取付面Dを当接して取付固定され、回転アーム5を固定した回転軸10の回転に伴い、回転アーム5と一体となって取付ベース4が回転駆動する。

【0025】架台2は、両側壁を有した断面がU字型形状に金属材等で形成され、車両用ナビゲーション装置本体21の筐体底面に、架台2の取付面Cである下部面が車両用ナビゲーション装置本体21の取付基準面Bに平行になるように取付固定され、方位角検出用ジャイロセンサ1を設置した取付ベース4が水平角度回転機構部15を介して連結設置されている。

【0026】この架台2の両側壁の一方には軸受け用ベアリング7が嵌め込みカシメ付けられ、このベアリング7に角度調整用モータ6の軸6aが挿入嵌合された状態で、角度調整用モータ6が側壁の内側に取付設置され、軸6aには平歯車8が取付固定されている。又、この側壁には軸受け用ベアリング11aが同様に嵌め込みカシメ付けられ、このベアリング11aに回転軸10の一方の先端部10aが突出した状態で嵌合保持され、嵌合保持後の突出した先端部10aには平歯車9が取付固定される。そして、他方の側壁にはベアリング11bが同様に嵌め込みカシメ付けられ、このベアリング11bに回転軸10の他方の先端部10bが嵌合保持されている。

【0027】水平角度検出用センサ3は、車両用ナビゲーション装置本体21の筐体底面に取付固定されている。この水平角度検出用センサ3は、地上水平基準面Aに対し垂直に保持された基準軸と、地上水平基準面Aに対する傾きを検出する角度検出面Hとを有し、水平角度検出用センサ3の地上水平基準面Aに対する傾きを、基準軸と角度検出面Hとの角度から検出する機能（例えば、バーチカルジャイロ等に見られるような、地上水平基準面Aに対し垂直に保持された回転軸を基準軸としたバーチカルジャイロ取付面の傾きを検出する機能）を有している。

【0028】この水平角度検出用センサ3により、車両用ナビゲーション装置本体21の各種車両への装着時における車両用ナビゲーション装置本体21の取付基準面Bの地上水平基準面Aに対する傾斜角度S1が、水平角度検出用センサ3の取付面F（角度検出面Hと平行な面）の地上水平基準面Aに対する傾斜角度S1として検出され、その出力信号が制御装置12に送信される。

【0029】制御装置12は、記憶手段や演算手段を有し（図示せず）、水平角度検出用センサ3で検出された傾斜角度S1に基づいて角度調整用モータ6への水平角度回転制御信号を算出制御し、出力するもので、車両用ナビゲーション装置本体21の筐体内に取付固定されている。

【0030】この制御装置12で処理される取付ベース4を水平に回転保持するための水平角度回転制御信号は、次のように算出処理されている。

【0031】即ち、車両用ナビゲーション装置本体21の取付基準面Bの地上水平基準面Aに対する傾斜角度S1は、水平角度検出用センサ3により地上水平基準面Aに対する水平角度検出用センサ3の取付面Fの傾斜角度

S1として検出され、この水平角度検出用センサ3からの検出信号が制御装置12に送信される。傾斜角度S1を受信した制御装置12では、図2に示すように、傾斜角度S1分だけ架台2の取付面Cに対し取付ベース4を回転するように、次の算出式にて、角度調整用モータ6に送信すべきステップパルス数N0を算出する。

【0032】即ち、ステップパルス数N0を算出式( $N0 = S1 / K \times G$ )により求める。

【0033】尚、N0はステップパルス数、S1は傾斜角度、Kは角度調整用モータ6の1ステップ(1パルス)で動くモータの回転角度、Gはギヤ比を示している。

【0034】次に本実施例に係るジャイロセンサの取付角度調整装置50の動作について、図6に基いて説明する。

【0035】まず、車両用ナビゲーション装置本体21にあるリセットスイッチのON操作等により本処理を開始し、水平角度検出用センサ3の出力値、即ち水平角度検出用センサ3により検出された傾斜角度S1を読み込む(ステップ31)。この傾斜角度S1に基いて、方位角検出用ジャイロセンサ1の地上水平基準面Aに対する角度(本実施の形態では、傾斜角度S1とその値が等しくなる)を算出し(ステップ32)、更に算出された角度に基いて方位角検出用ジャイロセンサ1の角度調整を行う必要の有無を判断する(ステップ33)。この判断で、角度調整必要有り(YES)の場合[S1≠0]には、ステップ32で算出された角度(即ち、傾斜角度S1)に基いて、前述した算出式に従い回転すべき所定のステップパルス信号を算出し、これを角度調整用モータ6に送信して、取付ベース4、即ち取付ベース4に設置された方位角検出用ジャイロセンサ1が地上水平基準面Aと平行となるように角度を調整する工程に進む(ステップ34)。このステップパルス信号が与えられた角度調整用モータ6は、このパルスの数だけステップ回転することにより、角度調整用モータ6の軸に嵌め込み固定された平歯車8に噛み合わされている平歯車9が回転し、平歯車9に嵌め込み固定された軸10が連動して回転する。

【0036】このようにして、車両用ナビゲーション装置本体21の車両への装着時の初期リセット動作、即ち角度調整が終了する(ステップ35)。また、ステップ33の判断で、角度調整必要無し(NO)の場合[S1=0]には、角度調整はせずそのままの状態を終了となる(ステップ35)。

【0037】尚、本実施の形態では、傾斜角度S1が、S1>0の場合(即ち、車両用ナビゲーション装置本体21が地上水平基準面Aよりも反時計回り方向に傾いた場合)の動作を主に説明しているが、S1<0の場合

(即ち、車両用ナビゲーション装置本体21が地上水平基準面Aよりも時計回り方向に傾いた場合)においても

回転方向を逆方向に駆動する機能を持たせている。即ち、角度調整用モータ6は与えられたパルス幅分だけ駆動し、停止するので、傾斜角度S1が、S1>0の場合には、正パルスを与えて、角度調整用モータ6、即ち取付ベース4を時計回りに回転させ、S1<0の場合には、負パルスを与えて、角度調整用モータ6、即ち取付ベース4を反時計回りに回転させることになる。その動作は、回転方向の違いだけなので説明は省略する。又、本実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置では、モータにステップ式、そして水平角度回転機構部に平歯車等を用いているが、これにこだわらずリニアモータやカム機構部、又はギヤスクリュウ機構部等を用いても良い。

【0038】これにより、本ジャイロセンサの取付角度調整装置では、ナビゲーション装置の各種車両への装着時における装着角度の相異を、その都度、確認して手でジャイロセンサの取付角度を水平角度に調整する必要が無く、水平角度検出用センサと水平角度回転機構部等により、方位角検出用ジャイロセンサの取付角度を自動で水平に調整設定することができ、信頼性も向上できる。

【0039】次に、第2の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置について説明する。図3は本発明の第2の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明を示す図で、図7は本発明の第2の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。尚、図3において、説明の便宜上、架台2及び水平角度検出用センサ3は筐体底面より浮いた状態にしてある。また、本第2の実施の形態では第1の実施の形態と同一の構成品についてはその説明を省略する。

【0040】本第2の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置50は、第1の実施の形態に対し、さらに取付ベース4が地上水平基準面Aに対する傾斜角度S1分だけ補正回転された後、取付ベース4の地上水平基準面Aに対するズレ角度 $\alpha$ (補正回転された角度が傾斜角度S1に等しい場合は、ズレ角度 $\alpha$ は零となる)を検出する取付角度検出用センサ13を具備したものである。

【0041】即ち、車両用ナビゲーション装置本体21が地上水平基準面Aに対し傾斜角度S1(例えば、反時計方向に角度S1だけ傾いた場合)で車両に装着された時、一旦取付ベース4は逆の時針方向に傾斜角度S1相当分補正回転されるが、この補正回転で予定通り、傾斜角度S1相当分補正されて取付ベース4が地上水平基準面Aに対し平行になっているか否かを、取付角度検出用センサ13により検出されたズレ角度 $\alpha$ に基いて判断することができる。

【0042】このズレ角度 $\alpha$ は制御装置16にフィードバックされて、ズレ角度 $\alpha$ が零(即ち、取付ベース4が

10

20

30

40

50

ナビゲーション装置本体 21 の地上水平基準面 A に対する傾斜角度 S1 に等しい逆方向の角度に回動補正され、取付ベース 4 が地上水平基準面 A に対し平行になっている状態) になるように補正されており、図 3 にその装置の動作説明図を示し、図 7 にその装置の動作フローチャート図を示す。

【0043】本第 2 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置 50 は、図 3 に示す様に、車両用ナビゲーション装置本体 21 に設置されたもので、車両の方位角を検出するための方位角検出用ジャイロセンサ 1 と、方位角検出用ジャイロセンサ 1 を設置するための取付ベース 4 と、取付ベース 4 を水平に回転調整するための水平角度回転機構部 15 と、車両用ナビゲーション装置本体 21 の筐体底面に設けられた架台 2 と、車両用ナビゲーション装置本体 21 の筐体底面に設けられた水平角度検出用センサ 3 と、取付ベース 4 に方位角検出用センサ 1 と並行して取付設置された水平角度検出用センサ 3 と同じ機能（地上水平基準面に対する傾斜角度を検出する機能）を有する取付角度検出用センサ 13 と、取付ベース 4 を水平に回転制御するための制御装置 12 とより構成されている。

【0044】次に、ジャイロセンサの取付角度調整装置 50 の主要構成部品について説明する。

【0045】本第 2 の実施の形態に用いられている方位角検出用ジャイロセンサ 1 と、水平角度回転機構部 15 と、架台 2 と、水平角度検出用センサ 3 とは、第 1 の実施の形態と同一の構成部品なのでその説明を省略する。

【0046】取付ベース 4 は、その上部面（取付面 D と平行になるよう形成されている）に方位角検出用ジャイロセンサ 1 の取付面 E が当接して設置されると共に、方位角検出用ジャイロセンサ 1 と並行して取付角度検出用センサ 13 の取付面 E が当接して設置され、金属材等で平板形状に形成されている。この取付ベース 4 の取付面 D である下部面には水平角度回転機構部 15 の回転アーム 5 が設置され、水平角度回転機構部 15 を介して車両用ナビゲーション装置本体 21 の筐体底面に設けられた架台 2 に連結されている。

【0047】取付角度検出用センサ 13 は、水平角度検出用センサ 3 と同じ機能（地上水平基準面 A に対する傾斜角度を検出する機能）を有しており、この取付角度検出用センサ 13 には、地上水平基準面 A に対する傾きを検出する角度検出面 J が設けられ、取付角度検出用センサ 13 の取付面 E（角度検出面 J と平行な面）の地上水平基準面 A に対して傾いたズレ角度  $\alpha$  を検出するものである。

【0048】この取付角度検出用センサ 13 は、取付ベース 4 の上面部（取付面 D と平行になるよう形成されている）に方位角検出用ジャイロセンサ 1 と並行して取付固定され、取付角度検出用センサ 13 と方位角検出用ジャイロセンサ 1 とが地上水平基準面 A に対し同一な取付

角度になるように設置されている。

【0049】これにより、上記ズレ角度  $\alpha$  が方位角検出用ジャイロセンサ 1 の角速度検出面 G の地上水平基準面 A に対する傾斜角度と等しくなる。そして、この取付角度検出用センサ 13 により検出されたズレ角度  $\alpha$  は制御装置 12 に送信される。

【0050】制御装置 12 は、水平角度検出用センサ 3 で検出された傾斜角度 S1 に基づいて角度調整用モータ 6 への水平角度回転制御信号を算出制御すると共に、さらに前述した取付角度検出用センサ 13 により検出されたズレ角度  $\alpha$  が零になるようにクローズドループで補正制御処理するものである。

【0051】次に本実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置 50 の動作について、図 7 を参照して説明する。

【0052】まず、車両用ナビゲーション装置本体 21 にあるリセットスイッチの ON 操作等により本処理を開始し、水平角度検出用センサ 3 の出力値、即ち水平角度検出用センサ 3 により検出された傾斜角度 S1 を読み込む（ステップ 41）。この傾斜角度 S1 に基づいて、方位角検出用ジャイロセンサ 1 の地上水平基準面 A に対する角度（本実施の形態においては、傾斜角度 S1 とその値が等しくなる）を算出し（ステップ 42）、更に算出された角度に基づいて方位角検出用ジャイロセンサ 1 の角度調整を行う必要の有無を判断する（ステップ 43）。この判断で、角度調整必要有り（YES）の場合 [S1  $\neq$  0] には、ステップ 42 で算出された角度（即ち、傾斜角度 S1）に基づいて、回動すべき所定の水平角度回転制御信号を角度調整用モータ 6 に送信して、取付ベース 4、即ち取付ベース 4 に設置された方位角検出用ジャイロセンサ 1 が地上水平基準面 A と平行となるように角度を調整する工程に進む（ステップ 44）。この水平角度回転制御信号が与えられた角度調整用モータ 6 は、この制御信号相当の角度だけ回転することにより、角度調整用モータ 6 の軸に嵌め込み固定された平歯車 8 に噛み合わされている平歯車 9 が回転し、平歯車 9 に嵌め込み固定された軸 10 が運動して回転する。また、ステップ 43 の判断で、角度調整必要無し（NO）の場合 [S1 = 0] には、角度調整はせずそのままの状態を終了となる（ステップ 49）。

【0053】そして、ステップ 44 で取付ベース 4 が地上水平基準面 A と平行になるように傾斜角度 S1 相当分だけ動かされた後、更に取付ベース 4 の上部面（取付面 D と平行になるよう形成されている）に設置された取付角度検出用センサ 13 の出力値、即ちズレ角度  $\alpha$  を読み込み（ステップ 45）、出力値と地上水平角度との角度差分（即ち、本実施の形態においてはズレ角度  $\alpha$  と同じになる）を算出し（ステップ 46）、このズレ角度  $\alpha$  に基づいて補正の必要性が判断される（ステップ 47）。

【0054】この判断で、補正の必要性有り（YES）



の場合  $[\alpha \neq 0]$  には、このズレ角度  $\alpha$  が零になるように、ズレ角度  $\alpha$  に基いて、回転すべき所定の水平角度回転制御信号（例えば、 $\alpha > 0$ 、即ち取付ベース 4 が地上水平基準面 A よりも反時計方向に傾斜してしまった場合は取付ベース 4 を時計方向に回転させる正パルスの信号、 $\alpha < 0$ 、即ち図 3 の初期調整後の状態に示すように取付ベース 4 が地上水平基準面 A より時計方向に傾斜してしまった場合は取付ベース 4 を反時計方向に回転させる負パルスの信号）を角度調整用モータ 6 に送信して、取付ベース 4、即ち取付ベース 4 に設置された方位角検出用ジャイロセンサ 1 が地上水平基準面 A と平行となるように角度を調整する工程（ステップ 48）を経て、ステップ 45 の前処理に戻る。

【0055】このようにして、このズレ角度  $\alpha$  が  $[\alpha = 0]$  になるように繰り返し制御される。この繰り返しによる工程でズレ角度  $\alpha$  が零となり、ステップ 47 で補正の必要性がなくなれば、初期リセット動作、即ち角度調整が終了する（ステップ 49）。

【0056】これにより、方位角検出用ジャイロセンサ 1 の取付面 E と平行な角速度検出面 G が地上水平基準面 A に対し、より精度高く平行に保持されることとなる。

【0057】尚、本実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置では、取付角度検出用センサ 13 として、水平方向に地上水平基準面 A に対する傾きを検出する角度検出面 J が設けられたものを用いているが、これにこだわらず、水平角度回転機構部 15 の回転軸 10 等に設置して、回転軸 10 の回転に伴う取付ベース 4 の回転角度を検出する取付角度検出用センサ等を用いても良い。

【0058】以上のように、本ジャイロセンサの取付角度調整装置では、取付角度検出用センサによって方位角検出用ジャイロセンサの架台に対する取付角度を実際に検出することにより、この取付角度を所定の水平角度により近く調整設定できるため、より水平角度の精度も向上し、信頼性が上がる。

【0059】次に、第 3 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置について説明する。図 4 は本発明の第 3 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作を示す図で、図 8 は本発明の第 3 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。尚、図 4 において、説明の便宜上、架台 2 及び水平角度検出用センサ 3 は筐体底面より浮いた状態にしてある。

【0060】本第 3 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置は、車両が走行中に遭遇する走行路の状態による方位角検出用ジャイロセンサ 1 の地上水平基準面に対する傾き角度を常に補正し、方位角検出用ジャイロセンサ 1 をリアルタイムに地上水平基準面に対し平行に回転保持する自動制御手段を付加したもので、第 2 の実施の形態のものに対し、車両の走行中における

理機能が一部異なるがハード構成は同一なので、その構成品の説明は省略する。

【0061】車両の走行中において、方位角検出用ジャイロセンサ 1 が地上水平基準面に対して平行に回転保持される動作状態について、図 4 を参照して説明する。

尚、説明の便宜上、車両が平地である地上水平基準面 A に停車している状態の時、車両用ナビゲーション装置本体 21 はその取付基準面 B が地上水平基準面 A と平行になるように設置されているものとする。

10 【0062】車両が走行中に遭遇する走行路の状態による車両用ナビゲーション装置本体 21 の地上水平基準面 A に対する傾き角度の変化（例えば、図 4 に示す Y1、又は Y3 で、Y1；上り路の一例を示す傾斜角度、Y3；下り路の一例を示す傾斜角度を示している）が、水平角度検出用センサ 3 によりリアルタイムに検出され、この検出された傾斜角度は制御装置 12 に送信される。制御装置 12 では、この傾斜角度に基いて算出処理した水平角度回転制御信号を角度調整用モータ 6 へ送信する。角度調整用モータ 6 は与えられた水平角度回転制御信号により、水平角度回転機構部 15 を介して、方位角検出用ジャイロセンサ 1 を設置している取付ベース 4 を架台 2 に対する取付角度分（本実施の形態においては、Y1、又は Y3 と等しくなる）だけ回転し、取付ベース 4 が地上水平基準面 A と平行となるように回転補正される。

20 【0063】この回転補正された取付ベース 4 が、予定通り補正されているか否かの角度差分（第 2 の実施の形態で説明したズレ角度  $\alpha$  に相当した角度）を取付ベース 4 に設置された取付角度検出用センサ 13 によりリアルタイムに検出され、制御装置 12 にフィードバックされる。制御装置 12 では、この角度差分を零にするような水平角度回転制御信号が算出され、この制御信号が再度角度調整用モータ 6 に送信され、角度調整用モータ 6 により水平角度回転機構部 15 を介して、取付ベース 4 が、常に地上水平基準面 A と平行になるように、リアルタイムに自動回転制御される。

30 【0064】これにより、車両の走行中における方位角検出用ジャイロセンサ 1 は、図 4 に示すように例えば、車両が地上水平基準面 A に対し傾斜角度 Y1 の上り坂にある時には、方位角検出用ジャイロセンサ 1 を設置した取付ベース 4 が傾斜角度 Y1 に相当した角度分だけ回転補正され、車両が地上水平基準面 A に対し傾斜角度 Y3 の下り坂にある時には、方位角検出用ジャイロセンサ 1 を設置した取付ベース 4 が傾斜角度 Y3 に相当した角度分だけそれぞれ回転補正され、常に地上水平基準面 A に対し平行になるようにリアルタイムに自動回転制御されることになる。

50 【0065】次に本実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置 50 の動作について、図 8 を参照して説明する。



【0066】まず、車両のイグニッションスイッチの操作等による電源投入で本処理を開始し、車両の走行中において水平角度検出用センサ3の出力値、即ち水平角度検出用センサ3により検出された傾斜角度（例えば、坂道によって発生した角度 $Y1$ 、又は $Y3$ ）を読み込む（ステップ51）。この傾斜角度 $Y1$ （又は $Y3$ ）に基いて、方位角検出用ジャイロセンサ1の地上水平基準面Aに対する角度（本実施の形態においては、傾斜角度 $Y1$ （又は $Y3$ ）とその値が等しくなる）を算出し（ステップ52）、この算出された角度（即ち、傾斜角度 $Y1$ （又は $Y3$ ））に基いて、回転すべき所定の水平角度回転制御信号を角度調整用モータ6に送信して、取付ベース4、即ち取付ベース4に設置された方位角検出用ジャイロセンサ1が地上水平基準面Aと平行となるように角度を調整する工程に進む（ステップ53）。この水平角度回転制御信号が与えられた角度調整用モータ6は、この制御信号相当の角度だけ回転することにより、角度調整用モータ6の軸に嵌め込み固定された平歯車8に噛み合わされている平歯車9が回転し、平歯車9に嵌め込み固定された軸10が連動して回転する。このようにして、まず電源投入後の初期調整を行う。

【0067】更に、本実施の形態においては、第2の実施の形態で説明したズレ角度 $\alpha$ の補正制御も行おうようにしている。即ち、ステップ53で取付ベース4が地上水平基準面Aと平行になるように傾斜角度 $Y1$ （又は $Y3$ ）相当分だけ動かされた後、更に取付ベース4の上部面（取付面Dと平行になるよう形成されている）に設置された取付角度検出用センサ13の出力値、即ちズレ角度 $\alpha$ を読み込み（ステップ54）、出力値と地上水平角度との角度差分（即ち、本実施の形態においてはズレ角度 $\alpha$ と同じになる）を算出し（ステップ55）、この算出された角度差分（即ち、ズレ角度 $\alpha$ と同じ）が零になるように、角度差分に基いて、回転すべき所定の水平角度回転制御信号（例えば、 $\alpha > 0$ 、即ち取付ベース4が地上水平基準面Aよりも反時計方向に傾斜してしまった場合は取付ベース4を時計方向に回転させる正パルスの信号、 $\alpha < 0$ 、即ち取付ベース4が地上水平基準面Aより時計方向に傾斜してしまった場合は取付ベース4を反時計方向に回転させる負パルスの信号）を角度調整用モータ6に送信して、取付ベース4、即ち取付ベース4に設置された方位角検出用ジャイロセンサ1が地上水平基準面Aと平行となるように角度を調整する工程に進む（ステップ56）。

【0068】このステップ56は、ステップ57による車両の走行中は常にステップ54の前工程にフィードバックされ、角度差分が常に零（即ち、 $\alpha = 0$ ）になるように繰り返し自動制御される。この繰り返しによる工程はリアルタイムに行わる。そして、ステップ57による車両が停止した時に、自動制御が終了となる（ステップ58）。

【0069】以上のように、本ジャイロセンサの取付角度調整装置では、車両の走行中にも常に、方位角検出用ジャイロセンサの取付角度を水平角度に自動調整できるため、特に長距離走行時等における信頼性が高くなる。

【0070】次に、第4の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置について説明する。図5は本発明の第4の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作を示す図で、図9は本発明の第4の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。尚、図5において、説明の便宜上、架台2は筐体底面より浮いた状態にしてある。また、本第4の実施の形態では第2の実施の形態と同一の構成品についてはその説明を省略する。

【0071】本第4の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置50は、第2の実施で用いられた水平角度検出用センサ3を用いず、取付角度検出用センサ13のみで直接方位角検出用ジャイロセンサ1を地上水平基準面Aと平行になるよう調整するものである。

【0072】即ち、図5に示すように、取付角度検出用センサ13は、方位角検出用ジャイロセンサ1と並列に設けられているため、取付角度検出用センサ13で検出されたズレ角度 $\alpha$ を用いれば方位角検出用ジャイロセンサ1の角速度検出面Gの地上水平基準面Aに対する傾斜角度を検出することができる。従って制御装置12は、ズレ角度 $\alpha$ が零になるように取付ベース4を回転駆動させてフィードバック調整するように処理制御すれば良い。

【0073】次に本実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置50の動作について、取付ベース4の取付角度を補正リセットする手順に基づいて、図9を参照して説明する。

【0074】まず、車両用ナビゲーション装置本体21にあるリセットスイッチのON操作等により本処理を開始し、取付角度検出用センサ13の出力値、即ち取付角度検出用センサ13により検出されたズレ角度 $\alpha$ を読み込む（ステップ61）。このズレ角度 $\alpha$ は方位角検出用ジャイロセンサ1の角速度検出面Gの地上水平基準面Aに対する傾斜角度とその値が等しくなる。このズレ角度 $\alpha$ に基いて方位角検出用ジャイロセンサ1の角度調整を行う必要の有無を判断する（ステップ62）。

【0075】この判断で、角度調整必要有り（YES）の場合 $[\alpha \neq 0]$ には、ズレ角度 $\alpha$ に基いて、回転すべき所定の水平角度回転制御信号を算出し、この制御信号を角度調整用モータ6に送信して、取付ベース4、即ち取付ベース4に設置された取付角度検出用センサ13及び方位角検出用ジャイロセンサ1が地上水平基準面Aと平行となるように角度を調整する工程に進む（ステップ63）。

【0076】また、このステップ63による工程で方位角検出用ジャイロセンサ1が設置された取付ベース4の

角度調整が行われた後、再びステップ61、62に戻り、予定通り取付ベース4が地上水平基準面Aと平行となるように補正回転されているか否かをズレ角度 $\alpha$ に基づき判断し、このズレ角度 $\alpha$ が零になるように、ステップ63にて取付ベース4を角度調整する。このようにして、ズレ角度 $\alpha$ が零になるまで繰り返し角度調整される。この繰り返しによる工程でズレ角度 $\alpha$ が零になり、角度調整の必要がなくなると（ステップ62）、車両用ナビゲーション装置本体21の車両への装着時のリセット動作、即ち角度調整が終了する（ステップ67）。尚、本実施の形態においては、初期設定（リセット）時に行うようにしたが、これに限らず車両走行中、常時行うようにしても良い。

【0077】以上のように、本ジャイロセンサの取付角度調整装置では、取付ベース用角度検出用センサのみで方位角検出用ジャイロセンサの地上水平面に対する傾斜角度を実際に検出し、この傾斜角度が零になるように調整設定して、方位角検出用ジャイロセンサを水平にできるため、構造がシンプルでコストも低減でき、信頼性が向上する。

【0078】尚、車両用ナビゲーション装置本体21の取付基準面B（即ち、筐体の所定面）を筐体底面としたが、これに限らず筐体内部の基板（マザーボード等）として採用しても良い。また、筐体底面から架台2や水平角度検出用センサ3が所定角度ずれて取付けられている場合には、予めその所定角度を考慮して角度補正すれば良い。

【0079】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、ジャイロセンサの取付角度調整装置において、各種車両への装着時には、その都度、車両への装着角度を確認した上で手でジャイロセンサの取付角度を水平角度に調整することもなく、水平角度検出用センサと取付角度検出用センサ、及び水平角度回転機構部等を用いて、自動で水平に調整することができ、しかも車両の走行中においても常に、方位角検出用ジャイロセンサの取付角度を水平角度に自動調整保持できるため、作業性の向上と信頼性の向上等を図ることができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の構造外観を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図である。

10 【図5】本発明の第4の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。

20 【図8】本発明の第3の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。

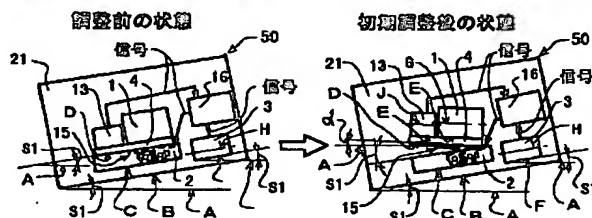
【図9】本発明の第4の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図である。

### 【符号の説明】

- 1・・・方位角検出用ジャイロセンサ
- 2・・・架台
- 3・・・水平角度検出用センサ
- 4・・・取付ベース
- 5・・・回転アーム
- 30 6・・・角度調整用モータ
- 7、11・・・軸受け用ベアリング
- 8、9・・・歯車
- 10・・・回転軸
- 12・・・制御装置
- 13・・・取付角度検出用センサ
- 15・・・水平角度回転機構部
- 21・・・車両用ナビゲーション装置本体
- 50・・・ジャイロセンサの取付角度調整装置

【図3】

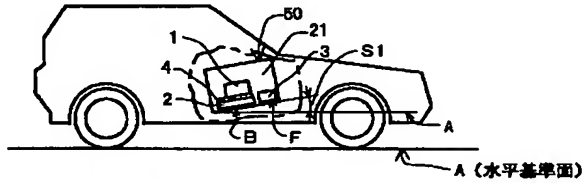
本発明の第2の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図



【図 1】

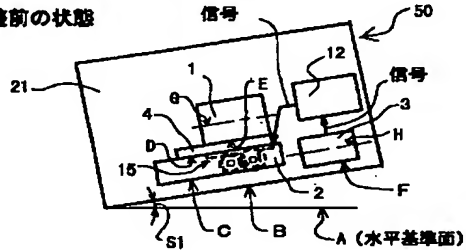
本発明の第 1 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図

(a) 車両への装着時の状態図

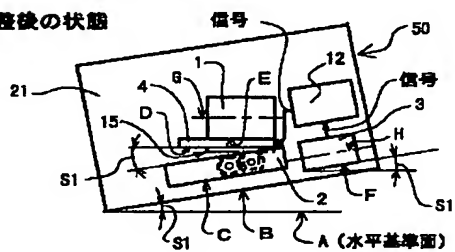


(b) 動作説明図

調整前の状態

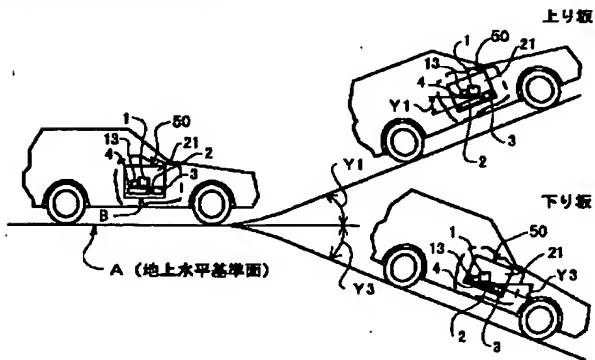


調整後の状態



【図 4】

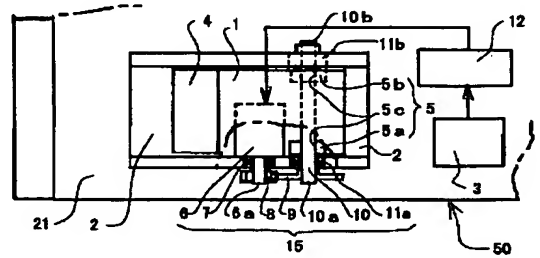
本発明の第 3 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図



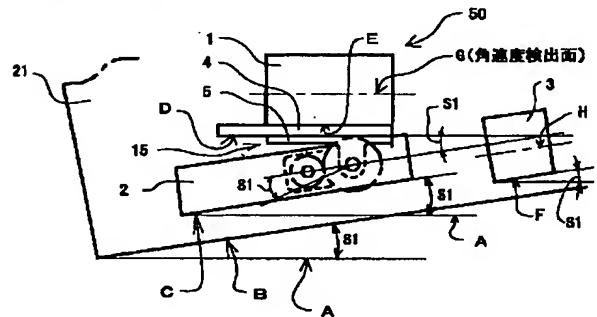
【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の構造外観を示す図

(a) 上面断面図



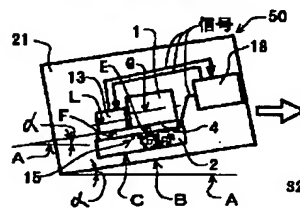
(b) 側面図



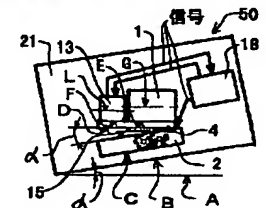
【図 5】

本発明の第 4 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作説明図

調整前の状態

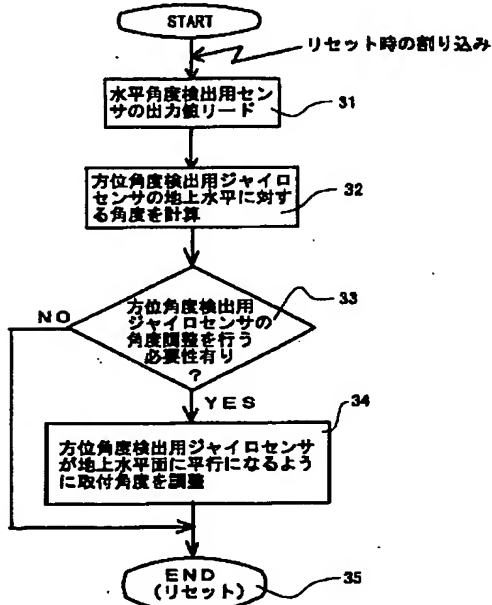


調整後の状態



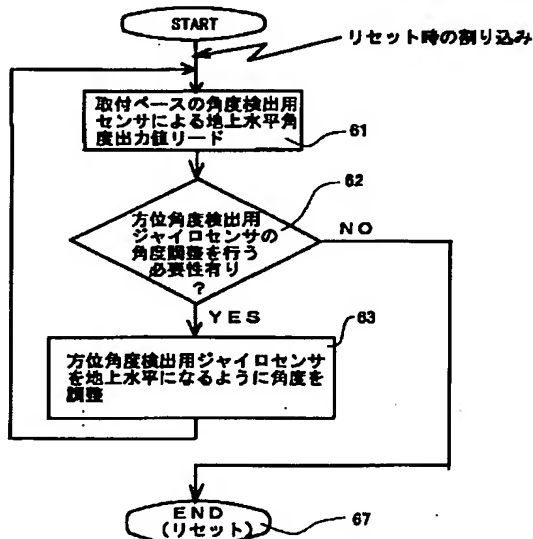
【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図



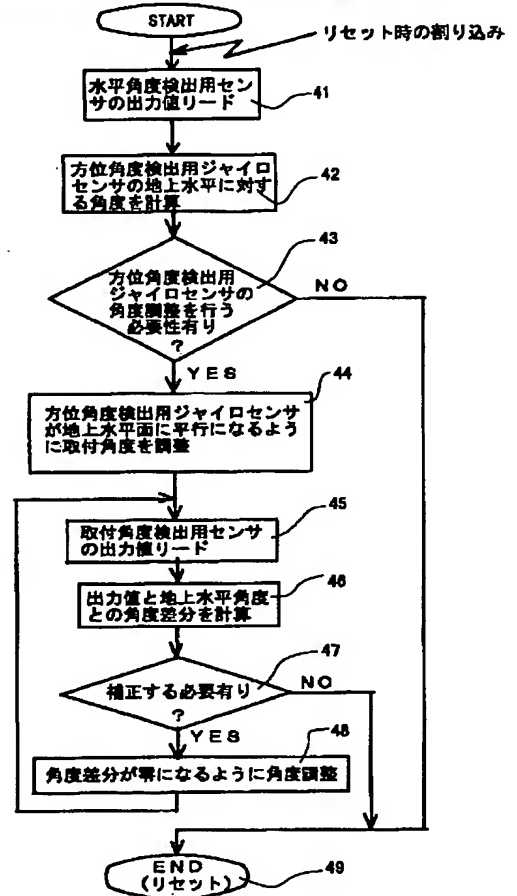
【図 9】

本発明の第 4 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図



【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態に係るジャイロセンサの取付角度調整装置の動作フローチャートを示す図



【図 8】

本発明の第3の実施の形態に係るジャイロセンサの取付  
角度調整装置の動作フローチャートを示す図

